

Core i5 8600K

SECHS KERNE FÜR SPIELER



Intels Hexacore-Prozessor Core i5 8600K muss sich im Test gegen den günstigeren und sehr beliebten Core i5 8400 mit niedrigeren Taktraten und gegen AMDs neue Ryzen-2000-CPUs mit bis zu acht Kernen beweisen. Von Nils Raettig

Nach anfänglichen Lieferschwierigkeiten bei den Coffee-Lake-Prozessoren zum Release im Herbst 2017 ist Intel inzwischen gut damit aufgestellt. Vor allem die Core-i5-Modelle erfreuen sich großer Beliebtheit, da sie nicht so teuer sind wie die Core-i7-CPUs, aber dennoch sechs Kerne bieten. Das gilt auch für den Core i5 8600K, der zum Zeitpunkt ungefähr 220 Euro kostet. Damit ist er ähnlich teuer wie AMDs Ryzen 5 2600X und etwa 60 Euro teurer als der Core i5 8400. Wie gut sich der Core i5 8600K im Duell mit diesen CPUs und mit dem rund 100 Euro teureren Core i7 8700K schlägt, überprüfen wir mit Benchmarks.

Core i5 8600K im Detail

Der 8600K unterstützt als Core-i5-CPU wie von Intel gewohnt nicht die virtuelle Kernverdoppelung (Hyperthreading). Im Gegensatz zum Ryzen 5 2600X kann er damit nur sechs statt zwölf CPU-Threads gleichzeitig bearbeiten. Mit Blick auf die Taktraten unterscheiden sich die beiden Prozessoren dagegen nur beim maximalen Boost-Takt (und auch beim Takt auf allen sechs Kernen) um 100 MHz. Deutlich größer ist der Taktunterschied zum Core i5 8400, zumindest auf den ersten

Blick: Sein Standardtakt liegt satte 800 MHz niedriger als beim Core i5 8600K (3,6 statt 2,8 GHz). Für die tatsächliche Leistung ist der Boost-Takt aber wesentlich wichtiger. Hier beträgt der Unterschied zwischen den beiden Core-i5-CPUs bei Last auf allen sechs Kernen nur deutlich geringere 300 MHz (4,1 statt 3,8 GHz).

Das angehängte »K« im Namen deutet einen weiteren Unterschied an: Der 8600K verfügt im Gegensatz zum Core i5 8400 über einen freien Multiplikator, der mit einem passenden Mainboard mit Z370-Chipsatz das komfortable Übertakten der CPU ermöglicht. Bei AMDs Ryzen-Prozessoren steht diese Möglichkeit mit allen Modellen zur Verfügung, solange kein günstiges Mainboard mit A320-Chipsatz genutzt wird.

Intels aktuelles Top-Modell im Mainstream-Segment (Core i7 8700K) hat dem Core i5 8600K vor allem die virtuelle Kernverdoppelung, einen größeren L3-Cache und noch einmal höhere Taktraten voraus: Unter Last auf allen sechs Kernen erreicht der 8700K 4,3 GHz statt 4,1 GHz. Wie sehr sich diese Faktoren in Spielen und Anwendungen auswirken, wird sich auf den folgenden Artikelseiten zeigen.

Spiele-Benchmarks

In den Spiele-Benchmarks (aus Platzgründen sind die Einzelergebnisse online zu finden unter bit.ly/2ILRslc) landet der Core i5 8600K meist auf einem sehr guten dritten Platz hinter dem Core i7 8700K und dem Core i7 7700K. Den Core i5 8400 kann er in jedem der von uns getesteten Spiele schlagen, sein Vorsprung ist aber meist überschaubar. Die größte Ausnahme dieser Regel stellt Civilization 6 dar, das augenscheinlich besonders stark von der höheren Taktrate des 8600K im Vergleich zum 8400



Nvidias GTX 1080 Ti ist momentan die schnellste GeForce-Karte für Spieler, daher kommt sie auch in unserem CPU-Testsystem zum Einsatz.



Die Messungen von Coffee-Lake-CPUs wie dem Core i5 8600K führen wir mit dem Z370 Aorus Ultra Gaming von Gigabyte durch.



bei Last auf allen sechs Kernen profitiert (4,1 statt 3,8 GHz). Die Takt-Abhängigkeit dieses Spiels zeigt sich auch mit Blick auf die anderen CPUs.

So landet der Core i7 7700K mit 4,4 GHz in Civilization 6 knapp an der Spitze, obwohl er über zwei Kerne weniger als der Core i7 8700K mit 4,3 GHz verfügt. Gleichzeitig haben die neuen Ryzen-Prozessoren Ryzen 7 2700X und Ryzen 5 2600X mit einer Taktrate im Bereich von 4,0 GHz in diesem Spiel einen komfortablen Vorsprung auf die anderen Ryzen-Modelle, die maximal 3,7 GHz erreichen. Project Cars 2 ist dagegen ein Spiel, das sowohl von höheren Taktraten als auch von zusätzlichen Kernen und Threads profitiert. Hier liegt dementsprechend der Core i7 8700K an der Spitze, dicht gefolgt vom Core i5 8600K. Der Core i5 8400 kann den Core i7 7700K trotz niedrigerer Taktraten auf den vierten Platz verweisen, da er über zwei Kerne mehr verfügt.

Im Performance-Rating liegt der Core i5 8600K quasi gleichauf mit dem Core i7 7700K. In diesem Duell kann er seinen Nachteil bei der Taktrate unter Spielelast (4,1 GHz statt 4,4 GHz) also durch die höhere Kernzahl (sechs statt vier Kerne) ausgleichen, obwohl er im Gegensatz zum 7700K kein Hyperthreading unterstützt. Der Vorsprung zum Core i5 8400 beträgt bei den durchschnittlichen fps insgesamt 5,3 Prozent. Seinen Taktvorteil von 7,8 Prozent (4,1 GHz statt 3,8 GHz) kann der Core i5 8600K also nicht vollständig in höhere Bilder pro Sekunde (fps) ummünzen.

Insgesamt liegen die Intel-Prozessoren aber recht dicht beieinander, während sich AMDs Ryzen-CPU's mit leichtem Abstand dahinter einsortieren müssen. Beim Preis-Leistungs-Verhältnis erreicht der Core i5 8600K einen ordentlichen vierten Platz. An das sehr gute Ergebnis des Core i5 8400 auf dem ersten Platz kommt er nicht heran, während er gleichzeitig AMDs Ryzen 5 2600X auf Abstand halten kann. Die teuren Core-i7- und Ryzen-7-Prozessoren landen auf den hinteren Plätzen.

Anwendungen & Streaming

Auch in unseren Anwendungs-Benchmarks (die Einzelergebnisse findet ihr online unter bit.ly/2kqR9rZ) gibt es kaum Überraschungen. Der Core i5 8600K ist dank höherer

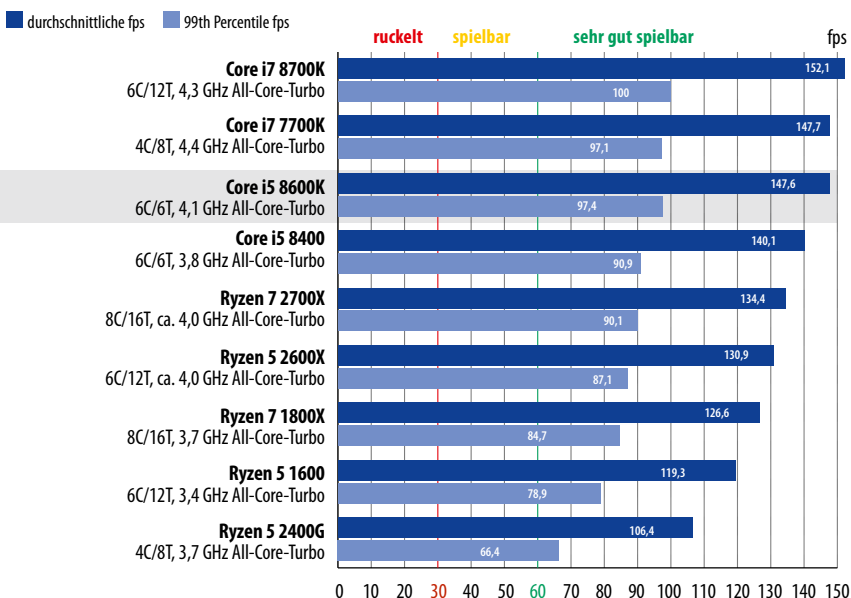
Total War: Warhammer 2 unterstützt zwar DirectX 12, das führt in diesem Spiel mit einer 1080 Ti aber zu schlechteren Ergebnissen als mit DX 11, daher nutzen wir DX12 nicht für die Benchmarks.

Spiele-Benchmarks

Nvidia GeForce GTX 1080 Ti, 16,0 GByte Arbeitsspeicher, Windows 10

Performance-Rating Full HD

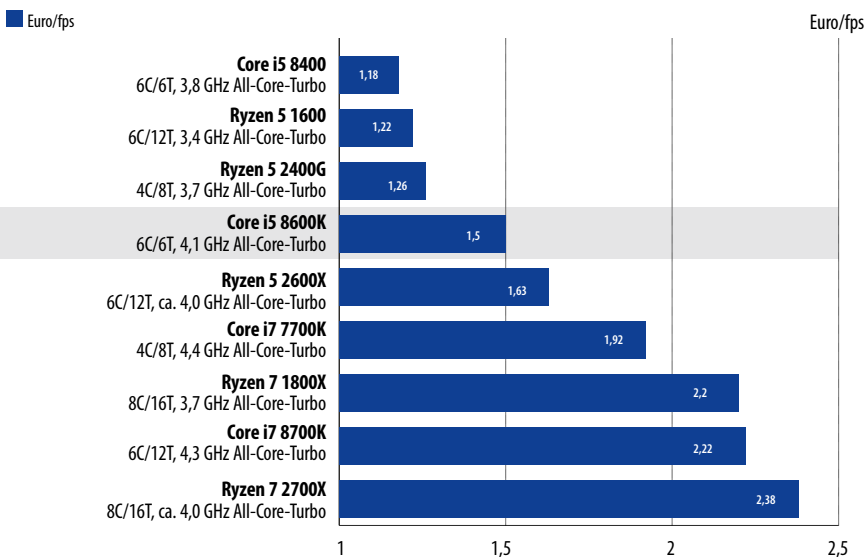
Durchschnitt aus Assassin's Creed: Origins, Civilization 6, Kingdom Come: Deliverance, Project Cars 2, Total War: Warhammer 2 und Wolfenstein 2



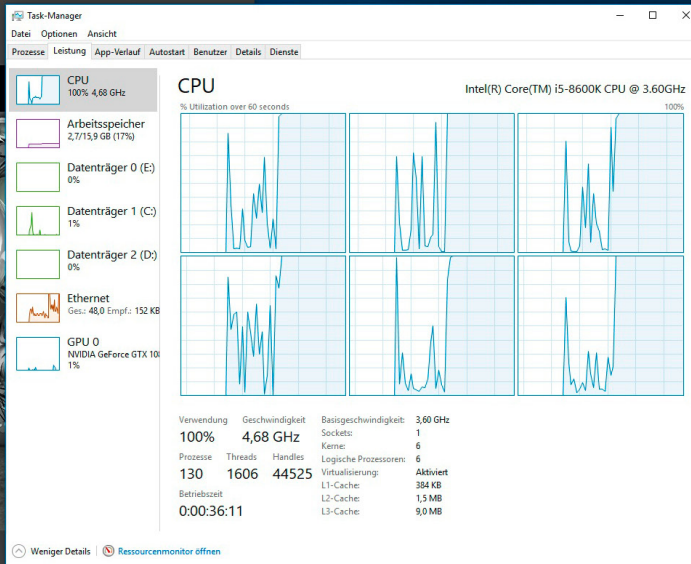
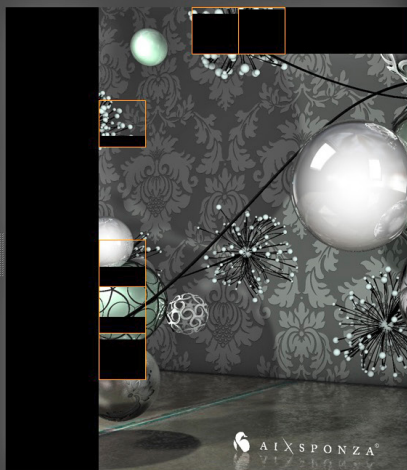
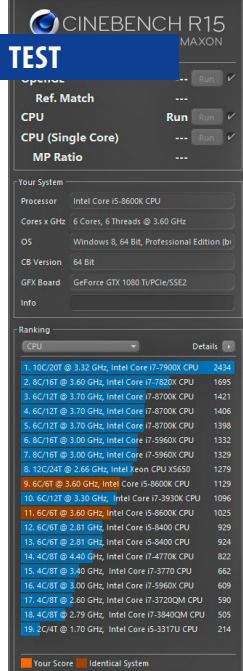
Angaben in fps. Je höher, desto besser. Unter 45 fps nicht mehr optimal spielbar.

Preis-/Leistungs-Verhältnis

Stand der zugrundeliegenden CPU-Preise: 4.5.2018



Angaben in fps. Je weniger, desto besser.



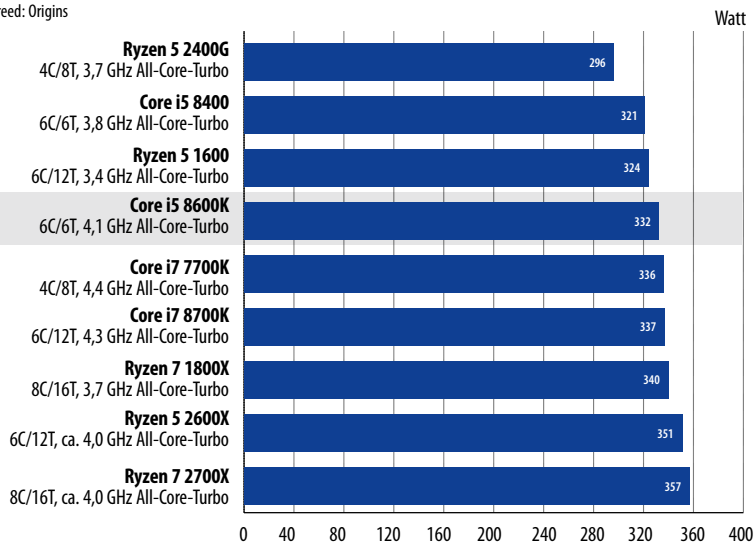
Wir konnten unser Test-Sample des Core i5 8600K im offenen Testaufbau mit Noctua NH-D15-Kühler stabil mit 4,7 GHz betreiben.

Leistungsaufnahme

Spieltest

Gesamtes Testsystem

Assassin's Creed: Origins

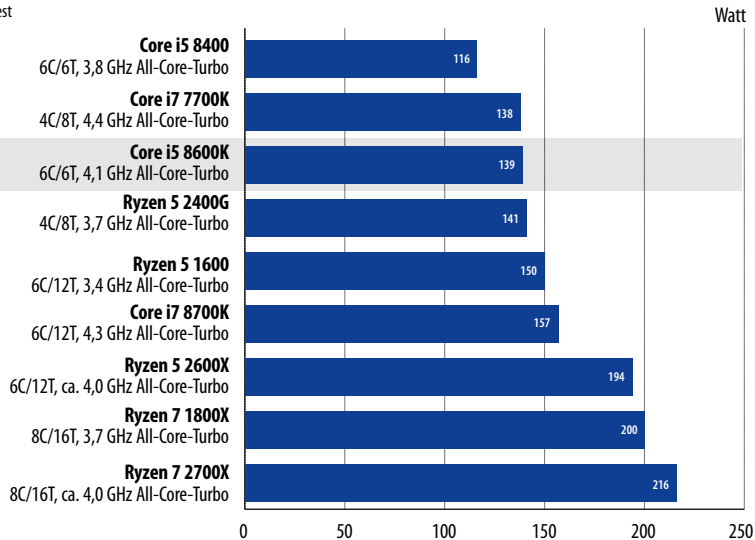


Angaben in Watt. Je weniger, desto besser.

Cinebench

Gesamtes Testsystem

Multicore-Test



Angaben in Watt. Je weniger, desto besser.

Taktraten etwas schneller als der Core i5 8400, das Fehlen der virtuellen Kernverdopplung macht sich aber im Vergleich zu den Core-i7-CPU's und meist auch gegenüber AMD's Ryzen-Modellen klar bemerkbar. Dadurch liegt der Ryzen 5 1600 aus AMD's erster Ryzen-Generation in vielen Fällen vor dem 8600K, obwohl er bei Last auf allen Kernen deutlich niedriger taktet (3,4 GHz statt 4,1 GHz). Das wirkt sich wiederum im recht taktabhängigen WinRAR-Test positiv für den Core i5 8600K aus, der hier klar vor dem Ryzen 5 1600 landet.

Insgesamt ist der Core i5 8600K in den Anwendungstests etwa sechs Prozent schneller als der Core i5 8400. Hier kann er seinen Taktvorteil von knapp acht Prozent also minimal besser als in den Spiele-Benchmarks in höhere Leistung umsetzen, letztlich nehmen sich die beiden Prozessoren aber auch in dieser Disziplin nicht viel. AMD's Ryzen 5 2600X liegt dagegen vor dem Core i5 8600K, während er sich in Spielen noch hinter der Intel-CPU einordnen musste. Das Unterstützen der virtuellen Kernverdopplung, die dem Core i5 8600K fehlt, hat hier also größere positive Auswirkungen auf die Leistung der AMD-CPU als in den Spiele-Benchmarks.

Das zeigt sich auch bei Streaming-Berechnungen über den Prozessor. Hier spielt es eine große Rolle, wie viele Threads die CPU gleichzeitig bearbeiten kann. Dementsprechend kommt der Core i5 8600K ohne virtuelle Kernverdopplung mit nur sechs statt zwölf Threads in dieser Disziplin auf ein eher schlechtes Ergebnis. Im Spiel selbst gehen zwar beim Streaming sehr wenige fps mit dieser CPU verloren, allerdings schafft es der 8600K bei unseren sehr anspruchsvollen Settings weder in 1080p noch in 720p, ein flüssiges Stream-Bild darzustellen. Dabei ist er allerdings in bester Gesellschaft, da diese Aussage für alle bislang von uns getesteten Prozessoren mit acht oder weniger CPU-Threads gilt. Das flüssige Streamen in Full HD mit 60 Bildern pro Sekunde gelingt sogar nur den beiden Ryzen-7-Prozessoren mit 16 CPU-Threads.

Overclocking & Leistungsaufnahme

Da der Core i5 8600K über einen freien Multiplikator verfügt, bietet es sich natürlich an, den Prozessor zu übertakten. Voraussetzung dafür ist allerdings ein relativ teures Mainboard mit Z370-Chipsatz, da Intel das Overclocking mit den günstigeren Chipsätzen wie H370 oder B360 nicht erlaubt. Mit unserem Testmuster des i5 8600K erreichen wir bei einer Spannungserhöhung von 0,12 Volt in den BIOS-Optionen auf allen Kernen einen stabilen Takt von 4,7 GHz, und zwar ohne zusätzliche Maßnahmen wie das Anpassen der Load-Line Calibration für das Halten höherer Spannungswerte unter Last. Das entspricht einer durchaus ordentlichen Takterhöhung von soliden 600 MHz beziehungsweise 14 Prozent.

Im Multi-Core-Test von Cinebench erhöht sich die Punktzahl um ungefähr 10 Prozent (1.129 statt 1.025 Punkte), in Civilization 6 steigen die durchschnittlichen fps um etwa fünf Prozent (187,3 statt 177,2 fps), und die Ladezeit des Spielstands verkürzt sich um circa zehn Prozent (37,4 statt 41,6 Sekunden). Teilweise hat der höhere Takt aber auch nur eine Leistungssteigerung um ein bis zwei Prozent zur Folge, beispielsweise in Kingdom Come: Deliverance und in Project Cars 2. Ebenfalls zu bedenken: Wie gut sich eine CPU übertakten lässt, hängt von mehreren Faktoren wie etwa dem jeweiligen Modell, der vorhandenen Kühlung oder dem verwendeten Mainboard ab.

Und wie steht es mit der Leistungsaufnahme? Erwartungsgemäß liegt sie für das gesamte Testsystem mit dem Core i5 8600K leicht höher als mit dem Core i5 8400, der niedriger taktet. Auch mit Blick auf die Effizienz schneidet der günstigere Core i5 8400 in diesem Vergleich etwas besser ab, gerade beim Spielen halten sich die Unterschiede

aber auch mit Blick auf die anderen Vergleichsprozessor in Grenzen.

Meltdown & Spectre

Zu guter Letzt werfen wir noch einen Blick auf die Problematik der CPU-Sicherheitslücken Meltdown und Spectre, die Anfang des Jahres für Aufregung gesorgt haben. Inzwischen sind bereits viele Sicherheits-Updates für die meisten aktuellen (und auch viele ältere) Intel-Prozessoren wie den Core i5 8600K in Form von BIOS-Aktualisierungen für die Mainboards und Windows-Updates veröffentlicht worden. Man weiß jetzt allerdings, dass es mindestens acht weitere, mehr oder weniger schwerwiegende Sicherheitslücken auf Basis des Spectre-Problems gibt, die auch als »Spectre Next Generation« bezeichnet werden.

Sie müssen jeweils mit eigenen Sicherheits-Updates angegangen werden, die ersten dieser Updates verzögern sich jedoch bereits. Nach aktuellem Stand ist davon auszugehen, dass es mindestens noch einige Monate dauern wird, bis gegen all diese Lücken neue BIOS-Versionen sowie Betriebssystem- und Software-Updates zur Verfügung stehen. Als privater Nutzer muss man sich zwar vermutlich nicht allzu große Sorgen machen, einer dieser Sicherheitslücken zum Opfer zu fallen, da Einzelpersonen für entsprechende Angriffe wohl ein deutlich weniger attraktives Ziel darstellen als Server- und Cloud-Systeme, die große Datenmengen speichern. Erfreulich ist die Situation aber dennoch nicht.

Ob neue CPU-Generationen bereits von Haus aus gegen die Lücken gefeit sein werden, muss sich noch zeigen, auch da sie in der Regel auf den Vorgänger-Modellen basieren und ihnen meist in vieler Hinsicht ähneln. Letztlich bleibt damit nur übrig, stets

nach aktuellen Sicherheits-Patches für die eigene Hardware Ausschau zu halten und auf neue Hardware zu hoffen, zumal momentan noch nicht klar ist, ob AMD mit seinen aktuellen Ryzen-Prozessoren in Bezug auf Spectre Next Generation nennenswert besser dasteht als Intel. ★



Nils Raettig
@nraettig

Der Core i5 8600K erweist sich im Test als eine sehr gute CPU für Spieler, ich persönlich würde aber dennoch eher zum Core i5 8400 greifen, wenn es ein Modell von Intel sein soll. Das Leistungsplus des 8600K durch die etwas höheren Taktraten empfinde ich nicht als groß genug, um den Preisaufschlag gegenüber dem Core i5 8400 zu rechtfertigen. Der freie Multiplikator ermöglicht zwar durch das Übertakten potenziell eine Vergrößerung des Leistungsabstands. Allerdings braucht es dazu nicht nur ein relativ teures Mainboard mit Z370-Chipsatz, sondern unter anderem auch eine gute Kühlung und etwas Erfahrung und Geduld beim Ausloten einer möglichst hohen, aber gleichzeitig stabilen Taktpassung. Wer seinen PC neben dem Spielen auch häufiger produktiv mit Anwendungen nutzt, die von einer hohen Zahl an CPU-Threads profitieren, der findet im Preisbereich von 200 Euro außerdem in AMDs Ryzen-Prozessoren der ersten und zweiten Generation ebenfalls sehr gute Alternativen zum Core i5 8600K wie den Ryzen 5 2600X oder den Ryzen 5 1600. Als Spieler hat man momentan also die viel zitierte Qual der Wahl – aber das ist letztlich ein Luxusproblem, mit dem man meiner Meinung nach sehr gut leben kann.

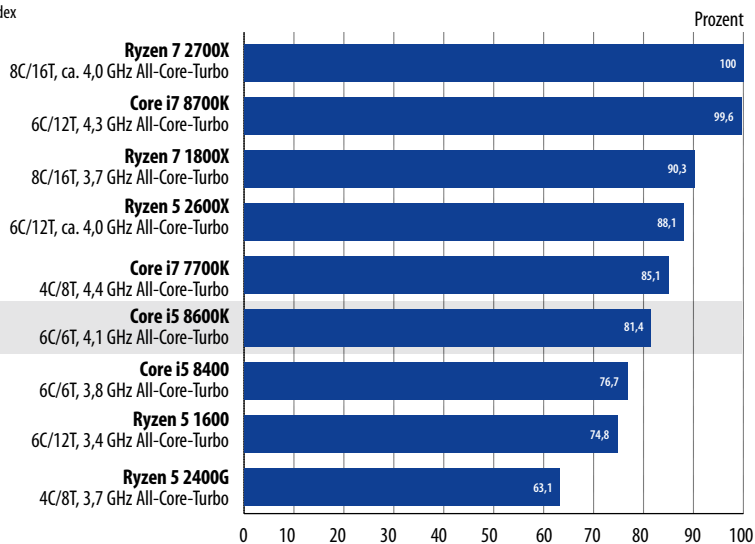
Anwendungen

Testsystem: GeForce GTX 1080 Ti, 16,0 GByte Arbeitsspeicher, Windows 10

Performance-Rating

Ermittelt in Cinebench (Multi- und Single-Core-Test), Civilization 6 (Ladezeiten), Handbrake (Video-Konvertierung) und WinRAR (Dateien packen)

■ Leistungsindex



Angaben in Prozent. Je mehr, desto besser.

CORE I5 8600K PROZESSOR

Hersteller/Preis	Intel / 220 Euro
Kernzahl	6 Kerne (6 Threads)
Standard-/Turbotakt	3,6 / 4,3 GHz
Sockel	1151
Speichertyp	DDR4 (Dual-Channel)
TDP	95 Watt
Integrierte GPU	Intel UHD Graphics 630

- sehr hohe Spieleleistung
- hohe Anwendungsleistung
- sechs Kerne
- hohe Taktraten
- freier Multiplikator
- gute Energieeffizienz
- nicht sehr gut für das Streaming per CPU geeignet
- keine virtuelle Kernverdoppelung
- CPU-Die und Heatspreader nicht verlötet

FAZIT

Intels Core i5 8600K ist in Spielen dank sechs Kernen sehr flott unterwegs, das Leistungsplus gegenüber dem Core i5 8400 hält sich aber in Grenzen.

PREIS/LEISTUNG: Befriedigend

